NIWA LEŚNA

DODATEK BEZPŁATNY DO „GŁOSU LASU"

ROK XIII LUTY 1948 Nr 2

WŁASNOŚCI I WADY DREWNA

Problem wad drewna jako zagadnienie „na czasie"

Drewno jest dziś jednym z najważniejszych surowców obok węgla, nafty, żelaza. Znajduje ono zastosowanie w wielu różnych dziedzinach życia, a zakres jego zastosowania rozszerza się coraz bardziej, w miarę rozwoju form i metod mechanicznego i chemicznego przerobu surowca drzewnego. W ostatnich czasach odczuwa się dotkliwie niedostatek tego surowca. Wpływa na to szereg czynników, z których wymienimy dwa najważniejsze: zmniejszenie się powierzchni leśnej (zwłaszcza drzewostanów rębnych i bliskorębnych) i obniżenie się zdolności produkcyjnej lasów.

Jak wiemy przed drugą wojną światową lasy zajmowały powierzchnię około 8,5 milj. ha tj. około 22% całej powierzchni kraju. Przyrost roczny masy drewna z 1 ha wynosił ponad 2 m³. Wobec stosunkowo niskiego wówczas uprzemysłowienia i bez porównania mniejszych zniszczeń kraju po pierwszej wojnie światowej, zapotrzebowanie na drewno było oczywiście znacznie mniejsze niż obecnie.

Druga wojna światowa zmieniła jednak całkowicie naszą sytuację pod tym względem. W wyniku tych zmian lesistość kraju wprawdzie nadal wynosi około 22%, ale powierzchnia lasów zmniejszyła się do około 7,1 milj. ha, zaś przeciętny roczny przyrost z 1 ha wynosi obecnie zaledwie 1,7 m³. Okupant wyrąbał w lasach polskich w ciągu 6 lat swej „gospodarki" blisko 105 milj. m³, drewna (grubizny), nie troszcząc się zbytnio o zalesienie użytkowanych powierzchni i nie starając się zlikwidować wielkich połaci nieużytków i mało produktywnych gruntów rolnych. W ostatecznym efekcie takiego stanu rzeczy w rejestrze ogólnej powierzchni leśnej poważny procent stanowią powierzchnie zrębów wojennych i drzewostanów w nadmiernie przerzedzonych ok. 1 milj. ha) oraz powierzchnie nieużytków i gruntów negatywnych (również ok. 1 milj. ha), które siłą rzeczy przez dłuższy okres czasu nie będą mogły brać udziału w procesie produkcji drewna.

Polska nie jest wprawdzie jedynym krajem europejskim, odczuwającym dotkliwie skutki wojny, ale jest jednym z krajów, w których rozmiar zniszczeń wojennych w różnych dziedzinach życia gospodarczego jest wprost katastrofalny. Zapotrzebowanie na drewno dla odbudowy kraju może być w tych warunkach pokryte tylko częściowo, przy zastosowaniu jak najdalej idących oszczędności.

Oszczędna gospodarka drzewna polega na ograniczeniu zużycia drewna do tych tylko wypadków, w których drewno nie może być zastąpione innym trwalszym lub równie dobrym dla danego celu materiałem; na wyrobieniu z surowca drzewnego sortymentów najbardziej wartościowych, na ekonomicznym wykorzystaniu wszelkich odpadów drzewnych i w ogóle drewna o technicznie gorszej jakości, a wreszcie na należytym zabezpieczeniu drewna przed działaniem różnych szkodliwych czynników, czyli — krótko mówiąc — na odpowiedniej konserwacji.

Aby rozstrzygnąć, do jakich celów może być ten czy inny materiał drzewny użyty i na czym powinna polegać konserwacja tego materiału, musimy przede wszystkim zapoznać się z wadami drewna, z przyczynami tych wad i z ich wpływem na wartość użytkową poszczególnych sortymentów drewna. Nie mniejszą uwagę powinniśmy poświęcić sprawie dopuszczalnych wad w poszczególnych sortymentach. Trzeba wreszcie pamiętać, że wady techniczne nie zawsze dyskwalifikują drewno jako surowiec. Najczęściej obniżają tylko jego wartość. Zresztą przed odpowiednią obróbkę mogą być w całości lub przynajmniej w części wyeliminowane.

Nakazem chwili obecnej jest najbardziej racjonalne wykorzystanie coraz cenniejszej masy drzewnej. Istotę racjonalnego wykorzystania surowca drzewnego trafnie wyraża zdanie jednego z autorów, że dziś nie wystarczy szukać części drewna obarczonych wadami, aby je wyeliminować z wyróbki tego czy innego sortymentu, lecz trzeba szukać drewna użytkowego między partiami drewna oberczo wadami.

Na tle aktualnych zagadnień gospodarki drzewnej problem wad technicznych drewna posiada szczególną wagę i wymaga, aby szeroki ogół leśników i drzewiarzy dobrze go znał i rozumiał.

Obserwator

Związek między budową, a niektórymi własnościami drewna

Aby stwierdzić w jakim stopniu pewne fizykochemiczne własności drewna uzależnione są od struktury tkanek drzewnych i ich wzajemnego układu, przypatrzmy się bliżej pewnym szczegółom wewnętrznej budowy organizmu roślin drzewiastych. Spójrzmy więc przede wszystkim na przekrój poprzeczny pnia jakiegokolwiek drzewa.

Już na pierwszy rzut oka możemy rozróżnić na powierzchni takiego przekroju trzy zasadnicze części składowe: korę, drewno i rdzeń. Zewnętrzną martwą warstwę *kory* stanowi tzw. *korowina*, zaś najbardziej wewnątrzną, żywą — tzw. *łyko*. Tuż pod łykiem znajduje się cieniutka warstewka *miazgi* a wnętrze pierścienia utworzonego przez miazgę wypełnia *drewno*. Miazga wytwarza co roku nową warstwę łyka i drewna, a wynik jej corocznej czynności twórczej uwidacznia się na przekroju poprzecznym pnia w postaci mniej lub więcej współśrodkowych warstw drewna zw. *słojami rocznymi*. W polu najstarszego a więc i najbardziej wewnętrznego słoja rocznego znajduje się *rdzeń*, od którego promieniście, poprzez warstwy drewna ku łyku, rozchodzą się pasemka tzw. *promieni rdzeniowych*.

Zarówno kora jak miazga, drewno, rdzeń i promienie rdzeniowe zbudowane są z *komórek* względnie z odpowiednich zespołów komórek czyli *tkanek*.

Komórki roślinne — w zależności od spełnianych przez nie czynności — mogą być żywe lub martwe i różnią się od siebie wielkością, kształtem, zawartością oraz budową swych błon. Żywa, młoda komórka składa się zwykle z błony komórkowej, zarodzi oraz utworów spełniających różne zadania fizjologiczne (jądro, plastydy itp.). Głównym składnikiem błony komórkowej jest celuloza, która nadaje błonie elastyczność i łatwo nasiąka wodą, powodując przy tym pęcznienie błony. Drewno naszych drzew zawiera przeciętnie 40 — 60% celulozy przy czym w błonach komórek młodszych ilość ta jest proporcjonalnie większa niż w błonach komórek starszych ulegających drewnieniu. Zdrewnienie błon jest związane z zawartością substancji ligninowych, których proporcjonalna ilość waha się w drewnie — w zależności od wieku drzewa — w granicach od 20 — 30%. Błony zdrewniałe (a więc w komórkach starszych) są mniej elastyczne, twardsze bardziej wytrzymałe na zgniecenie i bardziej rozciągliwe. Stąd wynika, że twardość drewna, jego elastyczność, zdolność pęcznienia pod wpływem wilgoci pozostaje w dość ścisłym związku z procentowym udziałem celulozy i ligniny w składzie chemicznym błon komórkowych tkanki drzewnej. Stwierdzono, że szybko przyrastające i szerokosłoiste drewno świerków i jodeł zawiera mniej ligniny niż drewno tych samych gatunków o przyroście wolniejszym i o słojach węższych. Stwierdzono również, że w letniej strefie słoja rocznego zawartość ligniny jest większa niż w strefie wiosennej.

Skład chemiczny komórki roślinnej jako całości jest dość zmienny i różnorodny. W komórkach tkanek drzewnych możemy stwierdzić obecność wody, różnych soli mineralnych oraz najrozmaitszych połączeń organicznych jak węglowodany, białka, tłuszcze, olejki eteryczne, garbniki, żywice, gumy itp. Zawartość tych składników w drewnie rozmaicie wpływa na fizyczne i chemiczne własności drewna. Tak np. woda zwiększa ciężar właściwy drewna, modyfikuje jego twardość, łupliwość, sposób reagowania na zmiany temperatury, przewodnictwo cieplne, elektryczne i akustyczne, obniża pośrednio jego wartość opałową itp. Ciężar właściwy zależy oczywiście od gatunku drewna i wyraża się w przybliżeniu liczbami: dla graba — 0.80, dębu szypułkowego 0.76, jesionu i dębu bezszypułkowego — 0.74, buka— 0.72, wiązu — 0.70, klonu 0.65 — 0.66, modrzewia i brzozy 0.60, daglezji 0.57, sosny i olszy 0.52, świerka 0.47, jodły 0.46, topoli 0.42 — 0.45, sosny wejmutki 0.40.

Największy ciężar właściwy wykazuje drewno gałęzi, mniejszy — strzały, zaś najmniejszy — karpiny. Drewno o jednakowej szerokości słoja jest tym cięższe, im szersza jest w nim warstwa letniej strefy słoja. Jak wielki wpływ na ciężar drewna wywiera zawartość wody w drewnie możemy sobie wyobrazić, jeśli uświadomimy sobie, że w drzewie świeżo ściętym ciężar zawartej w nim wody stanowi ok. 45 — 50% ogólnego ciężaru drewna.

Wartość opałowa drewna jest tym mniejsza, im drewno jest wilgotniejsze, gdyż przy spalaniu ok. 50% energii cieplnej zużywa się na wyparowanie zawartej w drewnie wody. Ale wartość opałowa drewna (w przybliżeniu równa 3 tys. kaloriom dużym) zależy też i od innych składników chemicznych zawartych w komórkach roślinnych a przede wszystkim od zawartości połączeń węglowych (organicznych), gdyż te tylko ulegają spaleniu, podczas gdy związki mineralne tworzą jako produkt palenia — popiół. Jak podają niektóre źródła, drewno zawiera ok. 50% węgla, natomiast węgiel kamienny (wartość opałowa równa ok. 7 tys. kaloriom) zawiera ok. 70 — 80% węgla.

Garbniki, żywice i gumy, jako naturalne impregnaty, potęgują trwałość drewna i jego odporność na działanie niektórych szkodliwych czynników zewn. (pasożytów, wilgoci itp.). Garbniki ponadto zwiększają twardość i decydują niejednokrotnie o charakterystycznym zabarwieniu drewna (zwłaszcza twardzieli, gdzie występują one najobficiej) co w pewnych określonych celach użytkowania surowca drzewnego ma dość duże znaczenie.

Mówiąc o budowie anatomicznej komórki, o jej składzie chemicznym i o związku zachodzącym między tymi czynnikami a własnościami drewna, nie możemy pominąć milczeniem zagadnienia zależności niektórych cech drewna od struktury anatomicznej jego tkanek.

W drewnie naszych drzew możemy rozróżnić 3 zasadnicze typy tkanek: tkankę mechaniczną, miękiszową i przeprowadzającą. *Tkanka mechaniczna* zbudowana jest z komórek martwych, zwykle silnie wydłużonych (włókna) o ścianach zdrewniałych i silnie zgrubiałych. Zadaniem jej jest przede wszystkim nadanie drewnu odpowiedniej wytrzymałości na działanie sił mechanicznych. *Tkanka miękiszowa* składa się z komórek żywych lub martwych, cienkościennych przeważnie zaokrąglonych lub tylko nieznacznie wydłużonych, wśród których występują zwykle liczne przestwory międzykomórkowe. Tego typu komórki widzimy w miękiszu drzewnym, w promieniach rdzeniowych, w przewodach żywicznych itp. Wreszcie *tkanka przeprowadzająca* w drewnie zbudowana jest z rurkowatych *naczyń* wzgl. *cewek*, tj. komórek silnie wydłużonych, o końcach zaostrzonych, dostosowanych do przeprowadzania wody wraz z solami mineralnymi.

W drewnie iglastych cewki o błonach silnie zgrubiałych i zdrewniałych spełniają równocześnie rolę elementów mechanicznych, w ogóle zaś należy podkreślić, że pod względem anatomicznym drewno iglastych różni się dość znacznie od liściastych.

Drewno drzew iglastych odznacza się w pierwszym rzędzie znacznie prostszą strukturą anatomiczną i bardziej regularnym układem tkanek. Tkankę mechaniczną i zarazem przeprowadzającą tworzą — jak zaznaczyliśmy cewki. Cewki ułożone są regularnie w kierunku promienistym i tworzą szeregi ciągnące się przez kilka słojów i zachodzące na siebie wzajemnie. Taki układ cewek zapewnia drewnu iglastych odpowiednią wytrzymałość na rozerwanie i złamanie. Miękisz w drewnie iglastych jest bardzo silnie zredukowany do komórek tworzących przewody żywiczne i promienie rdzeniowe. Promienie rdzeniowe są wąskie i składają się albo z komórek miękiszowych, albo z komórek miękiszowych i cewek. Przewody żywiczne występują tylko w drewnie sosen, świerków, modrzewi i daglezji.

Drewno drzew liściastych posiada bardziej skomplikowaną i mniej regularną budowę. Tkanka miękiszowa jest tu stosunkowo dość obfita (miękisz drzewny). Rolę tkanki mechanicznej spełniają włókna drzewne. Promienie rdzeniowe są tu zwykle liczniejsze, wielowarstwowe i szersze niż u iglastych, co ma duży wpływ na łupliwość drewna. Wpływu ilości i szerokości promieni rdzeniowych na łupliwość nie można jednak zbytnio przeceniać, gdyż równocześnie należy podkreślić, że drewno jest tym łupliwsze im bardziej jest drobnowłókniste, regularnie zbudowane, lżejsze, wilgotniejsze (wyjątek topole, osika) itp. Ponadto drewno łupie się najłatwiej w kierunku promienistym (równoległym do przebiegu włókien), trudniej w kierunku stycznym do obwodu pnia, a najtrudniej w kierunku prostopadłym do włókien. Z liściastych najtrudniej łupliwe jest drewno akacji.

W drewnie liściastych tkanka przeprowadzająca składa się nie tylko z cewek, ale też i z naczyń. U niektórych gatunków liściastych naczynia w wiosennej strefie słojów rocznych są znacznie szersze niż w strefie letniej i tworzą dość regularny pierścień, widoczny niekiedy już nawet gołym okiem. Taki typ drewna nazywamy pierścieniowo-cewowym (dęby, wiązy, akacja, jesiony). U innych gatunków liściastych (buk, grab, olsze, klony, jawor, lipy, brzozy, topole, osika i inne) występuje typ drewna rozpierzchło-cewowego, odznaczającego się tym, że naczynia o różnej szerokości rozmieszczone są równomiernie na całej szerokości słoja.

Wspomnieliśmy już parokrotnie, że w słoju rocznym dają się wyróżnić 2 warstwy drewna: wiosenną i letnią. Strefa wiosenna składa się z komórek wyprodukowanych przez miazgę wczesną wiosną, a więc naogół większych i cienkościennych. Stąd drewno tej strefy jest jaśniejsze. Komórki strefy letniej powstają w późniejszych miesiącach okresu wegetacyjnego. Średnica ich jest mniejsza, a ich błony komórkowe są grubsze. Stąd strefa letnia odznacza się ciemniejszym zabarwieniem. Bardzo duży wpływ na niektóre własności fizyczne drewna ma szerokość słojów rocznych. Cecha ta zależy w dużym stopniu od warunków siedliskowych i od gatunku drzewa. Niektóre gatunki, jak cis lub limba, odznaczają się z reguły wąskosłoistością drewna, podczas gdy inne, jak np. topole, osika, brzoza (gatunki o znacznym i szybkim przyroście na grubość) wykazują skłonność do wytwarzania słojów szerokich. Poza tym nadmienić należy, że w młodszym wieku drzewa produkują zwykle słoje szersze, niż w wieku późniejszym.

Na ogół stwierdzono, że u iglastych, rosnących na odpowiednich siedliskach, drewno jest tym cięższe, im słoje roczne są węższe, gdyż u drzew takich zwiększenie szerokości słoja odbywa się z reguły przez stosunkowo znaczniejszy przybytek strefy wiosennej o komórkach cienkościennych, a więc lżejszej. U liściastych o drewnie pierścieniowo-cewowym rozszerzanie się słoja rocznego idzie w parze ze stosunkowo znaczniejszym przybytkiem strefy letniej; ponieważ zaś w strefie tej przeważa tkanka wzmacniająca, zbudowana z grubościennych włókien, przeto ciężar i twardość takiego drewna wzrasta z wzrostem szerokości słoja. W drewnie rozpierzchło-cewowym nie zauważono żadnego związku między szerokością słojów, a twardością i ciężarem gatunkowym drewna.

Niektóre klimatyczne czynniki siedliskowe (wiatr, światło) wywierają bardzo znamienny wpływ na strukturę słojów rocznych, a tym samym na własności techniczne drewna. Pod wpływem ich jednostronnego oddziaływania pień przyrasta na grubość nierównomiernie, a co za tym idzie słoje przyjmują względem siebie układ ekscentryczny. Po stronie wystawionej na działanie wiatru panującego tworzą się przeważnie słoje węższe, niż po stronie przeciwnej. U świerka np. stwierdzono, że drewno od strony wiejącego wiatru jest jaśniejsze, miększe, zbudowane z komórek wielobocznych i wykazuje dużą wytrzymałość na rozerwanie, natomiast drewno od strony przeciwnej jest ciemniejsze, twardsze, zbudowane z komórek bardziej zaokrąglonych i odznacza się dużą odpornością mechaniczną na zgniecenie.

Ściśle z budową i czynnościami fizjologicznymi słojów rocznych związany jest podział drewna na tzw. część bielastą i twardzielową. Istota tego podziału polega na tym, że u wielu naszych gatunków drzew starsze słoje roczne pod wpływem zachodzących w nich zmian chemicznych i anatomicznych wyeliminowane zostają z biegiem czasu z udziału w procesie przeprowadzania wody i pokarmów skutkiem

czego drewno różnicuje się mniej lub więcej wyraźnie na wewnątrzną starszą część zw. *twardzielą* i zewnętrzną, młodszą, którą określamy nazwą *bielu*. W twardzielowej partii drewna gromadzą się różne substancje, jak garbniki, żywice, gumy, sole nieorganiczne itp. Substancjom tym zawdzięcza twardziel swą specyficzną barwę i inne cechy, a mianowicie większą od bielu twardość, ciężar gatunkowy i trwałość.

U dębów, wiązów, jesiona, akacji, topcl, sosny, modrzewia, cisa twardziel jest ciemniejsza od bielu. U jodły, buka, lipy twardziel jest rcwnie jasna, jak biel, a wreszcie u klona, jawora, graba, olsz, brzóz, osiki brak jest zróżnicowania drewna na twardziel i biel i stąd też gatunki te nazywamy bielastymi.

Drewno bielaste posiada również buk. Tzw. *twardziel fałszywa* u buka powodowana jest innymi czynnikami, niż właściwa twardziel u dębów, wiązów itp. Powstaje ona mianowicie z chwilą mechanicznego uszkodzena pnia i jest formą samoobrony drzewa przed inwazją grzybów pasożytniczych, które poprzez ranę usiłują wtargnąć do wnętrza tkanek drzewnych. Jak stwierdzono twardziel fałszywa odznacza się podobnymi właściwościami, co i twardziel właściwa.

Podsumowując powyższe uwagi, musimy stwierdzić, że między budową drewna, jego składem chemicznym i jego właściwościami zachodzi niejednokrotnie ścisły związek. W wielu wypadkach udało się związek ten dokładnie ustalić drogą odpowiednich badań naukowych, lecz jak w każdej dziedzinie nauki tak i tu istnieje jeszcze wiele zagadek, nad których rozwiązaniem pracują uczeni różnych krajów całego świata cywilizowanego, korzystając z nowoczesnych zdobyczy nauk przyrodniczych i postępu techniki. Rozwój nauk przyrodniczych odsłania przed nami coraz nowe tajniki budowy drewna, natomiast postęp techniki umożliwia nam coraz doskonalsze i racjonalniejsze wykorzystanie surowca drzewnego dla różnych celów użytkowych.

Z. M. Obmiński

Techniczne własności drewna

Techniczne własności drewna stanowią grupę tych jego własności, które decydują o możliwości użytkowania go w gospodarce ludzkiej, w stanie naturalnym po mniej lub więcej dokładnej obróbce narzędziowej, a w pewnych wypadkach także przy zastosowaniu prostych zabiegów technologicznych, takich np. jak obróbka termiczna, niezmieniających jego budowy wewnętrznej.

Wyszczególniając poniżej najważniejsze z własności w odniesieniu do drewna gatunków krajowych, jednocześnie omówimy w krótkim przeglądzie ich wartość użytkową oraz zastosowanie.

Barwa, połysk, rysunek — są to własności o znaczeniu czysto zewnętrznym, tym nie mniej stanowią o wartości drewna w zastosowaniu w tych wypadkach, gdzie może mieć znaczenie wzgląd na estetykę — wygląd — przedmiotu, czy konstrukcji.

Wspomniane własności znajdują praktyczne wykorzystanie przede wszystkim w przedmiotach galanterii drzewnej (drobne przedmioty: np. guziki, uchwyty, oprawy itp.) w meblarstwie oraz w konstrukcjach stolarskich budowlanych (np. podłogi, posadzki, drzwi, odrzwia itp.). Skala barw drewna naszych drzew krajowych nie jest tak niska, jak się to ogólnie sądzi. W wyniku tego mylnego osądu nie docenia się możliwości wykorzystania drewna krajowego w zastosowaniu bezpośrednim (np. okleiny).

Najbardziej charakterystyczne zabarwienie wykazuje drewno następujących rodzajów:

modrzew — od jasno-żółtego poprzez czerwone do ciemno-amarantowego;

akacja — od cytrynowego poprzez zielone do fioletu;

dąb, jesion, brzost — od białego (dębina krotoszyńska) poprzez jasno-żółte do brunatnego (odcienie kawowe);

grab — białe; klon — jasno-kremowe; brzoza — jasno i ciemno-kremowe; olsza czarna — ciemno kremowe do czerwonawego.

Intensywność zabarwienia drewna drzew krajowych zależy przede wszystkim od wieku, a następnie od części strzały (część odziomkowa — ma silniejsze natężenie barw), a u gatunków twardzielowych nie tylko intensywność zabarwienia może być różna, ale może występować różne zabarwienie np. dąb — sosna.

Po za nawiasem wspomnimy, że posiadamy w kraju drewna barwnikowe, używane do wyrobu barwników, tzw. naturalnych, zresztą najtrwalszych. Kwaśnica — Berberys zawiera duże ilości barwnika jasno-żółtego, stąd nadaje się do fabrykacji przemysłowej. Olsza czarna i dąb — dają barwniki żółte i ciemno-żółte do jasnobrązowych — w farbiarstwie domowym.

Połysk — w całych powierzchniach lub rozrzuconych mniej lub więcej nieregularnie strefach — błyszcz w drewnie lipy, świerka platana, klonu, dębu, jesionu, brzostu najsilniej występuje na przekroju promieniowym. Połysk drewna można wyintensyfikować poprzez polerowanie powierzchni.

Rysunek drewna — obraz przebiegu linii przeciętnych słoi rocznych — sam przez się jako cecha wartościowa — podnosi jednocześnie wartość estetyczną dwóch wyżej wspomnianych własności barwy i połysku.

Najładniejszy rysunek daje przekrój styczny, co może być wykorzystane w drodze wyróbki oklein łuszczonych. Szczególnie pięknym i charakterystycznym rysunkiem odznaczają się dąb, jesion, brzost, wiąz, klon, brzoza, topola, sosna (zwłaszcza w formie oklein łuszczonych).

Twardość drewna — czyli opór jaki drewno stawia przenikaniu ciałom twardszym od niego, a więc działających w kierunku prostopadłym lub skośnym

do jego powierzchni, względnie ścieraniu — przy działaniu równoległym — jest zależna od ściśliwości tkanek, a tym samym od jego ciężaru, a także od stopnia wilgotności. Należy podkreślić, że u różnych gatunków stopień wilgotności odmiennie wpływa na zmianę stopnia twardości np. dębina świeża, słabo przeschnięta daje się łatwiej obrabiać niż przeschnięta. Odwrotne zjawisko zachodzi np. w drewnie sosny (bardziej miękkim niż drewno dębu): sosna lepiej się hebluje w stanie przesuszonym. Skalę twardości względnej można zestawić jak następuje — w szeregu od najwyższej do najniższej: akacja — grab — cis — jesion — dąb — wiąz — buk — modrzew — jodła — sosna — olsza — brzoza — świerk — jodła — osika — topole — lipa. Inny podział najczęściej stosowany na drewno twarde i miękkie nierozróżniający rodzajów — odnosi się właściwie do podziału wg ciężaru.

Bardziej właściwym jest jednak podział dwugrupowy wg rodzajów a więc: I — iglaste: 1 — twarde (cis, sosna, modrzew); 2 — miękkie (świerk, jodła) i II — liściaste: 1 — twarde (grab, dąb, akacja, jesion, buk, wiąz, klon, brzoza; miękkie (wierzba, lipa, osika, olsza).

Twardość drewna — w praktycznym wykorzystaniu technicznym znajduje zastosowanie przede wszystkim w częściach urządzeń mechanicznych, od których wymaga się z jednej strony wytrzymałości na ścieranie elastyczności, odpowiednio małego stopnia nagrzewania się wskutek tarcia oraz małej wagi. Należą tu koła parowe, posuwnice, koła zębate w maszynach rolniczych i urządzeniach młynowych itp.

Łupliwość — jest to własność rozszczepiania się drewna wzdłuż włókien pod działaniem klina, wbijanego w przekrój poprzeczny, zarówno promieniowo jak i stycznie. Stopień łupliwości jest zależny przede wszystkim od regularności przebiegu włókien, przy tym do bardziej łupliwych należą rodzaje iglaste. a ogólnie biorąc gatunki o drewnie miękkim są bardziej łupliwe od gatunków o drewnie twardym.

Drewno gatunków o drewnie miękkim w stanie przesuszonym łupie się łatwiej, podczas gdy drewno gatunków twardych własność tę posiada w wyższym stopniu w stanie przeschniętym. Uwzględniając powyższe spostrzeżenia po praktycznym podziale wg stopnia łupliwości możemy ułożyć dla najczęściej spotykanych gatunków następujące grupy — od najbardziej łupliwych poczynając: świerk, jodła, sosna, modrzew, dąb, jesion, osika, olsza, buk, lipa, topola, klon, brzoza, wiąz, akacja, grusza, wiśnia (prawie niełupliwe).

Łupliwość drewna jest wykorzystywana przy wyrobie materiałów budowlanych i części konstrukcyjnych, których poprzeczne przerwanie włókien jest niedopuszczalne ze względów technicznych a przede wszystkim z uwagi na uzyskanie nieprzepuszczalności powierzchni i najwyższej wytrzymałości na złamanie. Stąd przez łupanie wyrabia się takie materiały jak dranice, gaty, obody i dzwona kół, klepki beczkowe, części szkieletowe łodzi, płozy sań, najwyższe gatunki nart oraz części przyrządów sportowych; oprawy i styliska narzędzi itp.

Elastyczność drewna — jest to zdolność powrotu do pierwotnego stanu z odkształcenia powstałego pod chwilowym lub długotrwałym wpływem siły, działającej na złamanie. Ponieważ stopień elastyczności drewna jest zależny od szeregu czynników jak skład chemiczny (większa lub mniejsza ilość ligniny), usłojenie, wiek drewna, część strzały itd., a także od stopnia nasycenia wodą — należy odróżniać w drewnie elastyczność użyteczną, tj. taką jaką drewno posiada w stanie przedmiotu gotowego do użytku, a więc w stanie przesuszonym, od elastyczności względnej, zależnej od stopnia zawilgocenia. Tymbardziej, że większa wilgotność w normalnej temperaturze zwiększa zwykle stopień elastyczności. Użyteczna elastyczność drewna może być wykorzystana do maksimum przez odpowiedni wykrój belek w konstrukcjach nośnych. Przekrój prostokątny, przy układzie „na wysokość" daje wyższą elastyczność, niż przekrój kwadratowy lub prostokątny położony na „szerokość". Podobnie wykrój styczny (prostokątny) przekroju stojący ma wyższą elastyczność od takiego wykroju środkowego lub stycznego o słojach leżących, tj. równoległych do szerokości. Do najbardziej elastycznych zaliczamy drewno rodzajów iglastych — w tym drewno świerka jest bardziej elastyczne niż sosny. Stąd wykorzystanie świerka ma zastosowanie przy konstrukcjach mostowych na części nośne, a sosny — na części podpierające. To samo może mieć miejsce przy konstrukcjach dachowych. Z drzew liściastych najbardziej elastyczne drewno posiadają jesion, dąb w szczególności wzrosłe w małym zwarciu, a więc o szerokich słojach. Drewno jesiona (parkowego, górskiego) o szerokich słojach jest bardziej elastyczne od drewna dębu i jest poszukiwane jako surowiec do wyrobu przede wszystkim nart, saneczek sportowych, kół, mających wytrzymywać wysokie obciążenia itd. oraz w budownictwie konstrukcji samolotowej. Do niedawna z racji swych właściwości jesion szerokо słoisty był używany w szerokim zastosowaniu do wyrobu śmigieł samolotowych; obecnie wyparty w tej dziedzinie przez śmigła metalowe, ma zastosowanie w śmigłach szybowców motorowych i samolotów sportowych.

Giętkość drewna — w przeciwieństwie do elastyczności — jest własnością — pozostawania w stanie odkształcenia po ustaniu działania siły odkształcającej.

Naogół wszystkie drewna gatunków rosnących w naszym kraju odznaczają się małą stosunkowo naturalną giętkością. Można jednak określić, że gatunki o drewnie zawierającym odpowiednio więcej celulozy, a więc także poszczególne drzewa wzrosłe w silnym zwarciu tj. przy małym dostępie słońca. również odpowiednio wykazują większą giętkość.

Do drzew o drewnie najwyższej giętkości zaliczamy u nas jesion i buk.

Naturalną giętkość każdego drewna można zwiększyć przez poddanie go działaniu wilgoci i temperatury przy jednoczesnym zastosowaniu procesu odkształcającego.

Ten sposób odkształcenia drewna jest stosowany przy wyrobie obodów na budowę kół oraz mebli tzw. giętych.

Obody produkuje się w długości szczap wyłupanych z drewna jesiona, zaś części mebli, zwanych od

sposobu produkcji „giętych", z drewna bukowego. Praktycznie produkcja w jednym i w drugim wypadku polega na nasyceniu drewna wodą przez gotowanie lub parowanie w zamkniętych kotłach, a następnie wyginanie do żądanego kształtu przy pomocy odpowiednich urządzeń mechanicznych.

Wytrzymałość drewna — jako własność techniczna daje się określić jako suma oporów, jakie stawia drewno siłom fizycznym zewnętrznym, działającym na zniszczenie lub zmianę jego budowy wewnętrznej. Stąd odróżniamy wytrzymałość drewna na złamanie (zginanie), na ściskanie, na rozciąganie (rozerwanie), na skręcanie i na ścinanie wzgl. ścieranie.

Tabela fizycznych i technicznych własności drewna.

Gatunek	Ciężar drewna w stanie: świeżym	przeschniętym (10–15% wilg.)	suchym 8–10% wilg.	Twardość	Wytrzymałość w kg/cm²: ściskanie ∥	ściskanie ⊥	rozciąganie ∥	rozciąganie ⊥	zginanie ⊥	ścinanie ∥	ścinanie ⊥
	kg/cm²	kg/cm²	kg/cm²	kg cm²							
Cis	1120	800	700	710	—	—	—	—	—	—	—
Jałowiec	760	600	480	—	—	—	—	—	—	—	—
Jodła	1000	460	370	340	310	46	670	134	560	63	270
Limba	580	440	360	350	—	—	—	—	—	—	—
Modrzew	760	600	460	480	410	62	830	166	600	72	230
Sosna	700	520	510	420	260	39	840	160	500	61	210
Sosna czarna	900	670	540	550	240	35	760	150	450	55	190
Świerk	740	470	440	320	360	54	670	134	560	67	220
Weymutka	520	400	320	260	290	44	550	110	450	48	180
Akacja	870	750	660	800	—	—	—	—	—	—	—
Brzoza	940	600	590	490	—	—	—	—	—	—	—
Buk	990	720	670	720	400	144	930	148	650	85	290
Czereśnia	1080	640	520	590	—	—	—	—	—	—	—
Dąb	1080	760	660	640	400	144	920	147	620	75	270
Grab	1080	820	720	710	600	242	1580	246	1100	140	400
Grusza	940	700	560	600	—	—	—	—	—	—	—
Jabłoń	900	670	540	630	—	—	—	—	—	—	—
Jawor	980	660	530	490	320	104	740	120	500	60	220
Jesion	920	720	620	650	430	155	860	138	650	65	280
Kasztanowiec	910	570	550	—	—	—	—	—	—	—	—
Klon	870	650	520	—	—	—	—	—	—	—	—
Lipa	730	520	420	400	290	95	670	110	450	50	200
Olcha	690	520	430	380	—	—	—	—	—	—	—
Orzech	990	720	630	510	—	—	—	—	—	—	—
Osika	800	490	400	230	—	—	—	—	—	—	—
Śliwa	1020	750	660	—	—	—	—	—	—	—	—
Topola	840	450	370	270	—	—	—	—	—	—	—
Wiąz	950	700	520	590	340	122	610	97	620	61	270
Wierzba	1000	460	420	350	—	—	—	—	—	—	—

Wytrzymałość drewna jest zależna poza gatunkiem od wieku drewna, części strzały oraz części przekroju, z jakiej pochodzi, wad technicznych, stanu jego zdrowotności, a także od stanu wilgotności.

Wytrzymałości drewna podaje „Przewodnik techniczno-leśny", Lwów, rok 1933 (patrz wyżej tabl).

Granicą wytrzymałości jest także obciążenie w kg/cm², przekroczenie którego powoduje zniszczenie użytego do próby materiału.

W tabeli tej twardość podaną dla przekroju poprzecznego drewna o wilgotności 15%.

„Wytrzymałość" podano dla drewna przeschniętego tj. o wilgotności przeciętnej 12% w kierunku równoległym ∥ i prostopadłym ⊥ do przebiegu włókien.

Aby obliczyć wytrzymałość drewna przy innym stopniu wilgotności, należy podane w tablicy wytrzymołości pomnożyć przez współczynniki:

dla drewna magazynowanego w wodzie pomnożyć przez 0,54;

dla drewna świeżo ściętego pomnożyć przez 0,67;

dla drewna suchego magazynowanego w wodzie pomnożyć przez 1,05.

Najważniejsze gatunki drzew krajowych można uszeregować wg wartości wytrzymałościowej drewna następująco: grab, jesion,buk, dąb, wiąz, modrzew, sosna, świerk, jodła, lipa.

Wartość opałowa drewna — określa ilość energii cieplnej jaką drewno może wytworzyć wskutek spalania się.

Bezwzględna wartość opałowa różnych gatunków drewna drzew — a więc obliczona w stosunku do suchej masy jest prawie jednakowa, z drobnymi odchyleniami, i wynosi przeciętnie 3,500 kalorii, czyli 1 kg drewna wystarcza do ogrzania 3.500 litrów wody o 1° C.

Ponieważ drewno opałowe nigdy nie bywa używane w stanie absolutnie suchym, przeto właściwym będzie znać bliżoną wartość opałową drewna przy normalnej wilgotności, a więc przy 15 — 20% wody — wartość ta wynosi około 2.800 kalorii.

Określenie powyższe stanowi pewną cyfrę orientacyjną, gdyż w odniesieniu do różnych gatunków drewna istnieje jeszcze inne pojęcie względnej wartości opałowej drewna — wartości praktycznej.

Ta wartość opałowa praktyczna różna dla różnych gatunków drewna zależna jest między innymi od sposobu spalania drewna (zastosowania), od płomienności, (długi i krótki płomień), od szybkości spalania się drewna, stopnia wilgotności, stopnia zmurszenia, a także i urządzenia paleniska. Przykładowo możemy podać za prof. inż. A. Szwarcem, że modrzew, świerk i dąb spalają się dając płomień żywy, jednak nierówny i krótkotrwały. Natomiast buk, brzoza i olsza spalają się równo, wolno, płomień jest krótki i gorący — te właśnie gatunki udzielają otoczeniu stosunkowo najwięcej ciepła.

Drewno smoliste, żywiczne spala się wolno i wydziela dużo dymu i sadzy — spala się zupełnie tylko przy silnym dopływie powietrza. (przeciągu).

Trwałość drewna — jako własność techniczna jest zdolnością zachowania pierwotnych naturalnych własności. Własność ta ma własność ograniczoną i mierzy się czasem, w ciągu jakiego drewno jest zdolne opierać się wpływom niszczącym jego tkanki przez powodowanie murszenia i butwienia.

Trwałość drewna zależna jest od szeregu czynników, przed wszystkim od gatunku, a następnie od warunków zewnętrznych, w jakich znajduje zastosowanie. Inna będzie trwałość drewna sosnowego użytego na ocembrowanie studni, a inna użytego na meble. Zmienne łączne działanie wody (wilgoci) i po-

Warunek działania sił niszczących lub odkształcających może być różny w stosunku do układu włókien, a więc prostopadło-ukośny lub równoległy wietrza wywiera wpływ destrukcyjny bezpośredni i pośredni przez ułatwienie rozwoju grzybów niszczących i butwienie.

Przykładem stopnia trwałości drewna w zależności od warunków zewnętrznych mogą być podkłady kolejowe nieimpregnowane w torfowisku. Zachowują one trwałość użytkową jak następuje: bukowe — 2 — 3 lat; sosnowe — 5 — 6 lat; dębowe — 6 — 8 lat.

Drewno osikowe w formie sztachet parkanowych niedotykające ziemi, osiąga trwałość kilkudziesięcioletnią, natomiast użyte, jako słupek parkanowy — ulega przegniciu w strefie przyziemnej w ciągu 1,5 do 2 lat.

Gonty osikowe — nawet nieimpregnowane są pokryciem dachowym jednym z najtrwalszych.

Inż. **Stefan Borysowicz**

Wady drewna

Drewno jako tworzywo, jest tylko wtedy wartościowym materiałem, gdy posiada normalne własności techniczne. Pod wpływem jednak czynników zewnętrznych, które odgrywają dużą rolę przy kształtowaniu się własności technicznych drewna powstają różne zmiany, których skutkiem są różne wady drewna.

Wady te mogą powstawać bądź w czasie życia drewna, bądź po jego ścięciu, w końcu mogą być spowodowane przez pasożyty roślinne lub owadzie.

Zgnilizna, inaczej zwana **murszem**, jest stanem rozkładu tkanki drzewnej, wywołanym działaniem różnorodnych grzybów. W tym stanie drewno przeważnie zmienia normalną barwę, zapach, spoistość, trwałość, wytrzymałość i inne naturalne własności. Ze względu na stopień uszkodzenia rozróżniać należy: mursz twardy — stadium początkowe rozkładu, odznaczający się zwiotczałością tkanki drzewnej tzn. utratą naturalnej wytrzymałości, elastyczności i sprężystości.

Na przekroju poprzecznym drewno dotknięte murszem odróżnia się większą chropowatością. Zjawiskiem podobnym do marszu twardego w dębinie jest tak zwane „spalenie". Jest to również stadium początkowe rozkładu tkanki drzewnej, przetwarzające się później w mursz miękki. Mursz miękki stanowi końcowe stadium rozkładu i tworzy luźne, rozpadające się włókna drzewne.

Z uwagi na miejsce występowania rozróżniać należy: mursz miękki odziomkowy, środkowy i wierzchołkowy. Mursz miękki w środkowej części strzały występuje w kształcie kręgów, zgodnych z przebiegiem słojów rocznych lub też w formie mniej lub więcej nieregularnej, jako tzw. mursz gwiaździsty. Stopień przydatności drewna dotkniętego murszem jest zależny od jego rozmiarów i określa się w drewnie fornirowym szerokością tzw. ścianki użytecznej. Określa się ona wymiarem najmniejszej grubości warstwy drewna zdrowego względnie stosunkiem tego wymiaru do wielkości średnicy danego przekroju.

Mursz, jak powiedziano wyżej, powodują różne grzyby pasożytnicze. Czerwony mursz u sosny, jodły, i świerka powoduje grzyb huba (żagiew) korzeniowa — Trametes radiciperda — i bedłka opieńka — (Armillaria mellea). Grzyb ten rozwija się od korzeni i postępuje ku górze. Tworzy on plamy lub smugi w drewnie.

Drewno zmurszałe jest kruche i miękkie. U iglastych występuje również huba (żagiew) sosnowa — Trametes pini. Rozwija sie ona i rozprzestrzenia się od rdzenia ku obwodowi. Drewno zarażone zabarwia się na kolor brunatny, jest miękkie i rozpadające się. U liściastych występuje grzyb Daedalea quercina, Polyporus i inne. Tworzą one w drewnie białe plamy.

Zepsucie się i rozpadanie drewna powoduje również grzyb domowy (Merulius lacrimens — stoczek łzawy) lub Polyporus vaporarius. Porażają one przeważnie drewno użyte do budowli, umieszczone w miejscach wilgotnych, a mało przewiewnych. Bardzo łatwo szkodniki te opanowują drewno użyte do budowli bez należytego wyschnięcia (patrz rys. 1). Z grzybów saprofitów wymienić należy sinizne, którą powoduje grzyb Cerastomella pilifera oraz inne pokrewne gatunki tego grzyba. Oznaką sinizny jest szaro-niebieskie zabarwienie drewna, tworzące smugi, kreski lub plamy. Sinizna u sosny atakuje wyłącznie biel. Sinizna nie stanowi zasadniczo wady technicznej w dosłownym tego słowa znaczeniu, gdyż drewno zasiniałe nie traci na wytrzymałości, lecz stanowi wadę decydującą o jego zewnętrznym wyglądzie. Dlatego też drewno zasiniałe jest brakowane specjalnie w sortymentach używanych do wyrobów stolarskich, szczególnie tych, które mają iść pod lakier. Aby zapobiec zasinieniu, należy wyróbkę w lesie dokonywać w okresie zimowym, gdyż wtedy ruch soków w drzewie ustaje; przetarte zaś drewno należy przechowywać w miejscu przewiewnym, pod nakryciem. Ponieważ doświadczalnie stwierdzono, że zarodniki sinizny są przenoszone przez wodę względnie przez opady, dach do przykrycia materiałów drzewnych powinien być szczelny, posiadać duży okap oraz wykonany winien być ze zdrowego materiału.



Rys. 1

To samo dotyczy przekładek do układania tarcicy w stosy.

Miejsce składowe powinno być odpowiednio wybrane, oczyszczone z odpadków i trocin, zabezpieczone od podsiąkania wód gruntowych.

U liściastych spotyka się specjalny rodzaj zgnilizny pod nazwą „zaparzenie". Ma to miejsce u brzozy, olszy, buka i osiki.

Zaparzenie objawia się przez występowanie białych plam i punktów. W dalszym swym stadium rozwoju powoduje ono mursz miękki.

W związku z tą wadą drewno należy wkrótce po ścięciu przerobić na tarcicę i należycie je konserwować. Pod wpływem murszu drewno zmienia swe własności techniczne.

Ciężar gatunkowy drewna zmurszałego zmniejsza się. Drewno wyraźnie opanowane przez zgniliznę posiada większą zdolność nasiąkania wodą oraz specyficzną woń.

Wytrzymałość drewna zmurszałego jest naogół mniejsza, niż normalna — to samo dotyczy twardości.

Rak — jest wadą charakteryzującą się powstawaniem ran, dookoła których tworzy się tkanka zabliźniająca w formie narostków lub zgrubień. Rak powodują grzyby: Peridermium pini u sosny, Dasyscypha Willkommii u liściastych i modrzewia oraz Nectria galligena. Często w drewnie, które zostało porażone rakiem, powstaje mursz, jako zjawisko wtórne. Rak powstaje również przy współudziale bakterii (patrz rys. 2).

Fałszywa twardziel występuje u drzew beztwardzielonych w części środkowej. Drewno to posiada ciemniejsze zabarwienie. Zabarwienie to występuje przeważnie w formie nieregularnej i niezgodnej z przebiegiem słojów rocznych. U buka zewnętrzne granice łaszywej twardzieli tzw. „strefa graniczna" jest zabarwiona bardziej intensywnie.



Rys 2

Zamróż występuje w drewnie buka i jest widoczna na przekroju poprzecznym, jako pierścień, otaczający fałszywą twardziel. Zamróż posiada jaśniejsze zabarwienie, niż fałszywa twardziel.

„Strefa graniczna" zamrozi posiada podobnie, jak fałszywa twardziel, bardziej intensywne zabarwienie.

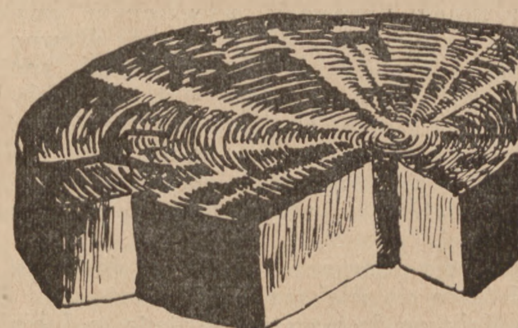
Zamróż stanowi stadium przejściowe do tworzenia się fałszywej twardzieli i powstaje skutkiem silnych mrozów.

Narosty, napływy i zgrubienia są spowodowane bądź grzybami i bakteriami, bądź mechanicznymi uszkodzeniami przy tworzeniu się tkanki zabliźniającej (patrz rys. 3).



Rys. 3

Czerwliwość powstaje skutkiem stoczenia drewna przez owady. Może ona być albo powierzchowna albo głęboka. Pierwsza, po kornikach [1]), nie stanowi istotnej wady; głęboka, po kózkach i drwalnikach, stanowi poważną wadę techniczną (patrz rys. 4).



Rys. 4

Z kolei przejdziemy do wad technicznych, powstających bez udziału grzybów i owadów.

Szerokość słojów rocznych określa się, jako stosunek przeciętnej wielkości średnicy do ilości słojów rocznych. Nierównomierność słojów rocznych występuje w wypadku, gdy normalny przyrost grubości jest zakłócony.

Drewno szeroko-słoiste jest jedną z wad technicznych. Występuje ono przy hodowli drzew na nieodpowiednich siedliskach (zbyt żyzne gleby) oraz wyrośniętych w niedostatecznym zwarciu (patrz rys. 5).



Rys. 5



Rys. 6

[1]) Lub u olszy Agromyza carbonaria — ciemne kreski na przekroju.

Falisty przebieg włókien ma miejsce, gdy słoje roczne nie posiadają kształtu koła, a ich linia jest falista. Powoduje to paczenie się i utrudnianie obróbki takiego drewna. Wadę tę z reguły spotykamy u klonu i jawora. U tych rodzajów drzew nie jest co prawda wadą techniczną, raczej przeciwnie drewno takie jest poszukiwane przez przemysł meblowy z uwagi na piękny rysunek na przekroju stycznym, tzw. „flader" (patrz rys. 6).

Wytrzymałość takiego drewna jest jednak mniejsza, niż normalnego.

Czeczotowatość jest pewnego rodzaju odmianą falistego przebiegu włókien. Przeważnie występuje ona u brzozy; czasem — u olszy i jaworu. Na przekroju poprzecznym zaznacza się promienisto przebiegającymi paskami. Rozpoznawanie czeczotowatości po cechach zewnętrznych jest możliwe tylko w tych wypadkach, gdy zaznacza się ona mniejszymi lub większymi wypukłościami, które są rozmieszczone na obwodzie. Wypukłości te mają rysunek węzłowaty kory. Drewno czeczotowe jest bardzo poszukiwane w przemyśle meblowym z uwagi na piękny „flader" (patrz rys. 7). Czeczotowatość jest



Rys 7

więc wyjątkowo „wadą", która zamiast deklasować podnosi wartość drewna.

Rdzeń mimośrodowy uwidacznia się na przekroju poprzecznym przez położenie swe poza środkiem geometrycznym przekroju poprzecznego (patrz rys. 8).



Rys. 8

Odchylenie położenia rdzenia od środka geometrycznego poprzecznego przekroju określa się stosunkiem wzajemnej odległości do wymiaru średnicy, przechodzącej przez środek faktyczny i geometryczny. Rdzeń podwójny występuje na powierzchni przekroju poprzecznego w pobliżu rozwidlenia strzały drzewa i powstaje w wyniku zrastania się dwóch wierzchołków (patrz rys. 9).

Skręt włókien tworzy spiralny przebieg włókien drewna w stosunku do osi drzewa (patrz rys. 10).



Rys 9



Rys 10

Zewnętrzną oznaką skrętu włókien jest ukośny przebieg spękań kory. W drewnie okorowanym na skręt włókien wskazuje ukośny przebieg pęknięć słonecznych. Wada ta jest szczególnie szkodliwa przy przerobie drewna krągłego na tarcicę, która jest wówczas mało wytrzymała, łatwo rozpada się i dlatego może być zakwalifikowana jedynie do pośrednich klas jakości.

Skręt włókien określa się ilością cm na 1 mb mierzonego odcinka.

Ekscentryczny kształt strzały na przekroju poprzecznym występuje często u świerka w partii odziomkowej. Wada ta powstaje skutkiem jednostronnego rozwoju słojów rocznych, często w tym miejscu jest czerwono-bure zabarwienie. Zabarwienie to powstaje z powodu przewagi drewna późnego w słojach rocznych tej części przekroju poprzecznego. Wada pospolicie jest nazywana również „rogówką" lub „dzikim drewnem". Jest ona spowodowana wpływem panujących wiatrów, które wywierają jednostronny nacisk na strzałę drzew rosnących pojedyńczo lub na skraju lasu. Występuje ona od strony strzały przeciwnej do kierunku panujących wiatrów. Ekscentryczność jest dość poważną wadą, gdyż zwiększa zdolność paczenia się i nierównomiernego wysychania drewna.

Zgrubienia szyi korzeniowej tworzą nieregularny kształt przekroju poprzecznego w odziomku (patrz rys. 11).

Krzywizna.

Rozróżnia się:

a) krzywiznę jednostronną, czyli przebiegającą w jednej płaszczyźnie i wykazującą tylko jedną strzałkę wygięcia;

b) krzywiznę dwustronną, przebiegającą w jednej płaszczyźnie i wykazującą dwie strzałki wygięcia;

c) krzywiznę wielostronną, przebiegającą w kilku płaszczyznach i wykazującą tyleż strzałek wygięcia.

Wielkość krzywizny określa się strzałką wygięcia. Przez strzałkę wygięcia należy rozumieć odległość od miejsca największego wygięcia do linii prostej, przeprowadzonej od strony wewnętrznej krzywizny i łączącej jej punkty graniczne. Dopuszczalna wielkość krzywizny dla odpowiedniej klasy jakości okre-

śla się ilością cm na 1 mb mierzonego odcinka. Przy pomiarze krzywizny kłód lub dłużyc, zawierających nieregularną szyję korzeniową, nie bierze się pod uwagę pierwszego metra długości, licząc od grubszego końca. Za praktycznie proste kłody, dłużyce lub wyrzynki uważa się takie, których jednostronna krzywizna posiada strzałkę wygięcia nie wiekszą, niż cm na 1 mb mierzonego odcinka.

Zbieżystość oznacza zmniejszenie się wymiarów średnicy od odziomka ku wierzchołkowi. Stopień zbieżystości określa się różnicą średnic na równej wysokości, względnie odległości od grubszego końca.

Uszkodzenia od kul i pocisków przeważnie są to zewnętrzne uszkodzenia, mało widoczne. Uszkodzenia takie są dużą wadą techniczną, gdyż pozostałe i zarośnięte w drzewie odłamki lub kule mogą przy obróbce powodować zniszczenie narzędzi i nieszczęśliwe wypadki przy pracy.

Martwica boczna występuje na powierzchni drzewa na skutek zdarcia kory lub też pod korą skutkiem zgorzeliny. Martwica obejmuje najmłodsze słoje roczne i często powoduje uschnięcie tkanki drzewnej na znacznej głębokości. Drewno takie nie posiada cech drewna gnijącego, lecz odróżnia się od normalnego zabarwieniem.

Pęcherze i skupienia żywicy występują często w drewnie sosny. Do tego samego rodzaju wad należy przeżywiczenie tkanki drzewnej. Obie te wady dyskwalifikują drewno dla potrzeb przemysłu stolarskiego, gdyż żywica występując na powierzchni utrudnia malowanie i politurowanie.

Plamy wodne występują czasem u sosny, świerka, brzozy, osiki i innych gatunków. Tkanka drzewna zawiera nadmiar wody i skutkiem tego na powierzchni przekroju występuje szare zabarwienie drewna. Drewno takie po wyschnięciu łatwo pęka.

Plamy wodne nie są rozmieszczone systematycznie według przebiegu słojów rocznych.

Plamy te powstają w drzewach wyrośniętych na glebach wilgotnych, w miejscach mało przewiewnych, na gorszych siedliskach. W każdym razie drewno takie jest mniej wytrzymałe i trwałe, niż normalne.



Rys. 11



Rys. 12

Sęki utrudniają w znacznym stopniu mechaniczną obróbkę drewna, powodują tworzenie się tkanki drzewnej nieregularnej budowy w miejscach występowania sęków, co obniża normalną wytrzymałość drewna. Ilość występujących sęków odnosi się do jednostki długości — czyli do 1 mb. Sęki dzielimy na dwie grupy:

1) sęki, których stan zdrowotny pozostaje bez wpływu ujemnego na otaczającą go tkankę drzewną lub też nie wywołuje wyraźnego jej rozkładu oraz

2) sęki, które wywierają pewien wpływ na otaczającą je tkankę drzewną.

Do pierwszej grupy należą poniżej omówione rodzaje seków.

a) **Sęki wrośnięte,** o barwie normalnej lub nieco ciemniejszej, niż otaczające ich drewno, trwale z nim zrośnięte.

b) **Sęki zdrowe wypadające** zrośnięte z drewnem tylko częściowo, tkwiące w nim dość luźno. Tu należą też **sęki z otoczką,** czyli odgraniczone od tkanki warstewką kory.

c) **Sęki rogowe** o ciemniejszej barwie, bardzo trwałe, występują u drzew iglastych, są przepojone żywicą i łatwo wypadają.

d) **Sęki zarośnięte** inaczej zwane „ślepaki", ukryte wewnątrz drewna wskutek pokrycia ich narosłymi warstwami drewna. Obecność ich w drewnie rozpoznać można po charakterystycznym rysunku kory, układającej się w tzw. „rozetkę" lub też sfałdowanie różnego kształtu. U brzozy na obecność takich sęków wskazuje specyficzny rysunek kory, nazywany „brewkami". O wielkości sęka zarośniętego można sądzić po wielkości „brewek". To samo dotyczy u innych liściastych wielkości „rozetki". Sęki występujące pod „rozetką" lub pod „brewkami" mogą być zdrowe, nadgniłe, murszywe lub tabaczne. Wpływ takich sęków na otaczającą je tkankę jest minimalny.

2) Drugą zasadniczą grupę sęków stanowią takie sęki, które wywierają pewien wpływ na otaczającą je tkankę drzewną. Rozróżnić tu możemy poniżej podane rodzaje sęków.

a) **Sęki smołowe** występują wyłącznie u drzew iglastych. Są to reszty tkanki drzewnej sęka, przepojonej żywicą, wypełniającą przestrzeń pozostałą po sęku.

b) **Sęki nadgniłe** — czyli w początkowym stadium murszu.

c) **Sęki murszywe** — o daleko posuniętym stanie rozkładu, który obejmuje nie tylko sam sęk, ale i otaczającą go tkankę drzewną.

d) **Sęki tabaczne** — stanowią ostateczne stadium rozkładu tkanki. Tkanki te daje się łatwo ugniatać i rozcierać w palcach w proszek, zbliżony swym wyglądem do tabaki.

e) **Sęki skrzydlate** — tworzą się przez zrośnięcie dwóch sęków okółkowych (patrz rys. 12). Sęki te wydatnie obniżają wytrzymałość drewna.

f) **Zabitki** — w drewnie liściastym, w drewnie iglastym noszą nazwę „zakorów". Jest to wrośnięta warstewka kory w drewno.

Pęknięcie — powstaje przeważnie przy wysychaniu drewna. Mogą też one się tworzyć pod wpływem zewnętrznych czynników, np. wiatru, mrozu, piorunów itp. Rozróżniamy pęknięcia zewnętrzne i wewnętrzne.

Pęknięcia promieniowe — powstają w części rdzeniowej lub przyrdzeniowej i przebiegają w kierunku promieni rdzeniowych (patrz rys. 13). Rozprzestrzeniają się one zarówno w kierunku ku obwodowi, a także w kierunku długości strzały. Często dwa takie pęknięcia łączą się w jedno w kierunku średnicy. Pęknięcia promieniowe — często występują na znacznej długości strzały, przy czym w jednym drzewie może być ich kilka wzajemnie przecinających się.

Pęknięcia okoliste i łukowe — występują, tworząc szczeliny, rozdzielające słoje roczne. Pęknięcia te obejmują albo cały słój roczny, albo tylko jego część. Mają one przeważnie niewielki zasięg i powstają w dalszej części strzały. Czasem posiadają one nadpsutą tkankę drzewną i wtedy noszą nazwą „opukliny" (patrz rys. 14).



Rys. 13



Rys. 14

Pęknięcia mrozowe — powstają pod działaniem niskiej temperatury i tworzą się na obwodzie. Pęknięcia mrozowe przy zabliźnianiu powstałej rany wytwarzają tkankę zabliźniającą, która występuje w postaci zgrubień, noszących nazwę „listew mrozowych". Pęknięcia te występują u liściastych twardych.

Pęknięcia piorunowe — są wynikiem uderzenia pioruna; charakterystyczne jest zdarcie kory w tym miejscu.

Pęknięcia słoneczne — powstają pod wpływem wysychania drewna i tworzą się w zewnętrznej warstwie, która wysycha szybciej, niż warstwa rdzeniowa. Aby tego uniknąć, drewna okrągłego nie należy korować całkowicie.

Inż. **Jan Wolski**

Dopuszczalne wady drewna w najważniejszych sortymentach tartych

Drewno jako materiał użytkowy, służący do celów budowlanych i przemysłowych, różni się zasadniczo od innych materiałów. Cement, żelazo, cegła itp. są to materiały stworzone sztucznie przez człowieka i człowiek nadał im ich cechy właściwe i ich budowę. Materiały te są, jak mówimy, jednorodne; znaczy to, że np. belka żelazna w każdym miejscu jest jednakowa i ma tę samą wytrzymałość. Inaczej rzecz się przedstawia z drewnem, które jest materiałem uzyskanym z organizmu żywego, jakim jest drzewo. Organizmy żywe są tylko do siebie podobne, ale nigdy nie są ściśle takie same. Wpływają na to zarówno odmienne warunki życiowe, jak i przyrodzone ich cechy, wyrażające się w różnej szybkości wzrostu, w różnej zdrowotności i różnym kształcie. Wiemy przecież doskonale, że drzewo wyrosłe w lesie w silnym zwarciu wykształca pień długi i prosty, rozgałęziający się dopiero na dużej wysokości, podczas gdy drzewo przydrożne rozwija wielką, silnie rozgałęzioną i rozłożystą koronę, osadzoną na krótkim, często krzywym pniu. Jest rzeczą jasną, że drewno uzyskane z takich dwóch drzew będzie się znacznie różniło między sobą.

Właściwości drewna, które nie są korzystne dla człowieka, przy zastosowaniu drewna jako materiału, nazywamy wadami. Z tego określenia wad wynika, że to, co dla jednego rodzaju drewna, będzie wadą, może dla innego rodzaju nie tylko nie być wadą, ale stanowić o jego specjalnej wartości. Np. falistość słojów uważana jest za wadę w drewnie budowlanym, a za zaletę w fornirach, używanych w stolarstwie. Od drewna przeznaczonego na cele budowlane wymagamy jak największej równomierności w jego budowie, która zagwarantuje nam jego równomierną wytrzymałość. Stąd wszystkie cechy drewna zakłócające tę równomierność, będziemy uważać za niepożądane.

Poszczególne wady mogą występować w drewnie słabiej lub silniej i tym samym mniej lub więcej obniżają jego wartość użytkową. Na tej podstawie przyjęto materiał budowlany dzielić na klasy, jakości, przy czym klasa I stanowi materiał najlepszy, klasa II nieco gorszy itd.

By ułatwić porozumienie się między sprzedającym a kupującym określono ściśle, jakie cechy winno posiadać drewno każdej klasy i jakie wady może drewno danej klasy wykazywać. Przepisy te bardzo szczegółowo opracowane dla każdego gatunku drewna, są obowiązujące w całej Polsce. Każdy kupujący pewną klasę tarcicy, np. klasę III desek sosnowych wie dokładnie, jaki materiał dostanie. Szczególnie ważne jest to przy sprzedaży za granicę. Np. kupiec angielski nie potrzebuje wogóle oglądać kupowanego materiału, zamawia tylko potrzebną mu w danej chwili klasę jakości, umawia się listownie co do ceny oraz terminu dostawy i uważa transakcję za załatwioną.

Dla bliższego zapoznania czytelnika z występowaniem wad drewna w materiałach tartych omówimy poniżej ważniejsze wady tarcicy najważniejszych naszych gatunków i podamy dość ogólnie, jaka wada i w jakich granicach może występować w poszczególnych klasach jakości. Gatunki iglaste traktujemy przy tym łącznie, gdyż zasady klasyfikacji są tu w ogólnych zarysach te same.

Tarcica nieobrzynana sosnowa i świerkowo-jodłowa

Tarcica ta dzieli się na 6 klas jakości.

1. **Krzywizna.**

Wada ta dopuszczalna jest w każdej klasie jakości z tym, że w klasie I dopuszcza się jedynie bardzo nieznaczne wygięcie, zaś w klasach dalszych coraz większe.

2. **Skręt włókien.**

W klasie I-ej wada ta jest niedopuszczalna, zaś w klasach dalszych dopuszcza się skręt, którego wielkość wzrasta stopniowo z obniżaniem się klasy jakości.

3. **Sęki.**

Wada ta jako najczęściej występująca stanowi podstawę klasyfikacji drewna. Zdobycie umiejętności w zaliczaniu danej sztuki tarcicy do tej czy innej klasy wymaga dłuższej praktyki. W skrócie można podać następujące zasady: sęki o średnicy nie-większej niż 1 cm. nie są uważane za wadę.

W klasie I większa część deski musi być zupełnie bez-sęczna, na pozostałej części dopuszcza się 1 — 2 zdrowe, małe sęki. W klasie III trzecia część deski winna być bezsęczna, na pozostałej części mogą występować nieliczne małe sęki.

Klasa III dopuszcza do trzech zdrowych sęków na każdym metrze długości deski, oraz sęki zepsute na odczubowej połowie deski; dopuszczalne są poza tym nieliczne sęki skrzydlate. W klasie IV dopuszczalne są mniej więcej te same rodzaje sęków, lecz o większych wymiarach i liczniejsze. Klasa V dopuszcza sęki zdrowe w ilości bez ograniczenia, jedynie wielkość ich nie może przekraczać podwójnej grubości tarcicy. Sęki zepsute dopuszczalne są na całej długości, ale nie większe, niż grubość tarcicy. W klasie VI sęki mogą występować prawie bez ograniczenia.

4. **Zakorki, zabitki i pęcherze żywiczne.**

Wady te są niedopuszczalne w I i II klasie. Klasa III dopuszcza je na ²/₃ długości deski, o ile nie są dłuższe niż 10 cm. W klasie IV mogą występować na całej długości deski, ale nie mogą być dłuższe niż 20 cm., zaś klasa V i VI dopuszcza je bez ograniczenia.

5. **Pęknięcia słoneczne (siatkowe).**

Drobne pęknięcia, nie szersze niż 1 mm, nie są uważane za wadę. Większe pęknięcia niedopuszczalne są jedynie w klasie I, w klasie II i III dopuszczalne z pewnymi ograniczeniami szerokości i długości, zaś w pozostałych klasach bez ograniczeń.

6. **Pęknięcia z przesychania.**

W klasie I niedopuszczalne, w klasach II, III i IV dopuszczalne z ograniczeniem długości i głębokości, zaś w klasach V i VI bez ograniczeń.

7. **Pęknięcia czołowe.**

W klasach I, II, i III dopuszczalne, jeśli ich długość nie przekracza wymiaru szerokości deski; w klasach IV i V, jeśli długość nie przekracza potrójnego wymiaru szerokości deski; zaś w klasie VI dopuszczalne do ⅓ długości deski.

8. **Pęknięcia łukowe.**

W klasie I i II niedopuszczalne; w klasie III i IV dopuszczalne nie dłuższe niż podwójna szerokość tarcicy, w klasie V i VI — nie dłuższe niż ¼ długości tarcicy.

9. **Mursz twardy.**

W klasie I, II, i III — niedopuszczalne; w pozostałych klasach dopuszczalny w bardzo niewielkiej ilości.

10. **Mursz miękki.**

Jest to wada bardzo poważna, toteż dopuszcza się go jedynie w klasie VI-ej i to w bardzo ograniczonym rozmiarze.

11. **Sinizna.**

Jest to wada nie wpływająca na wytrzymałość drewna. Nie dopuszcza się jej w I i II klasie, dopuszcza z pewnymi ograniczeniami w III i IV klasie, zaś bez ograniczeń w pozostałych klasach.

12. **Otwory owadzie.**

Jest to dość poważna wada. W klasie I i II — niedopuszczalne, w dalszych klasach dopuszczalne tzw. duże; małe zaś są wogóle niedopuszczalne.

Powyższe odnosi się do tarcicy nieobrzynanej; tarcica obrzynana jest nieco trudniejsza do klasyfikacji, gdyż do poszczególnych sortymentów jak deski, bale, listwy, łaty i krawędziaki stosuje się trochę odmienne przepisy klasyfikacyjne.

Tarcica nieobrzynana dębowa.

Tarcica nieobrzynana dębowa dzieli się na 4 klasy jakości.

W przeciwieństwie do gatunków iglastych, gdzie tarcica nieobrzynana jest naogół cenniejszą od obrzynanej jako materiał stolarski, w dębie tarcica nieobrzynana przedstawia mniejsze wartości. Z drewna dębowego najlepszej jakości produkuje się tarcicę obrzynaną i ona właśnie używana jest jako cenny surowiec stolarski. W drewnie dębowym zwraca się dużą uwagę na szerokość części bielastej, która jako nieprzepojona garbnikami przedstawia znacznie mniejszą wartość; stąd niektóre wady drewna są dopuszczalne tylko w tym wypadku, gdy występują w bielu i będą przy obrzynaniu wyłączone z wyrabianego sortymentu.

Występowanie wad w poszczególnych klasach przedstawia się w ogólnych zarysach jak podano poniżej:

1. **Krzywizna.**

Wada ta występuje w drewnie dębowym częściej, niż u gatunków iglastych; stąd ograniczenia są mniejsze i dopuszcza się krzywiznę w znacznie większych rozmiarach, szczególnie w klasie III i IV.

2. **Skręt włókien.**

W klasie I dopuszcza się niewielkie odchylenie od kierunku prostego; w klasie II odchylenie może wynosić 3 cm. na 1 mb.; w klasie III — 5 cm. na 1 mb.; zaś w klasie IV wada ta może występować bez ograniczeń.

3. **Sęki zdrowe, jasne.**

Sęki bardzo małe, o średnicy do 6 mm nie są uważane za wadę. W klasie I — ²/₃ długości danej sztuki tarcicy muszą być bezsęczne, na pozostałej części dopuszcza się do 3 małych sęków. W klasie II sęki o średnicy do 15 mm. mogą występować w dowolnej ilości, zaś sęki większe dopuszczalne są w ilości do 3 sztuk na odczubowej połowie. Klasa III dopuszcza w deskach sęki do 2 cm, a w balach — do 3 cm na 1 mb; dopuszcza się też nieliczne sęki skrzydlate. W klasie IV nie stawia się żadnych ograniczeń.

4. **Sęki ciemne.**

Jest to wada poważna, toteż ograniczenia są większe. W klasie I mogą one występować jedynie w balach i to na ⅓ długości tylko jeden niewielki sęk. W klasie II mogą występować 2 sęki na ⅓ długości danej sztuki. W klasie III mogą występować w tej ilości, jaka ustalona została dla sęków zdrowych, ale średnica ich musi być dwukrotnie mniejsza, niż zdrowych. Klasa IV dopuszcza sęki ciemne bez ograniczeń.

5. **Sęki zepsute i luźne.**

W I i II klasie są niedopuszczalne. W klasie III dopuszczalny 1 sęk na każdy mb, ale o niewielkiej średnicy. W klasie IV mogą sęki te występować bez ograniczenia.

6. **Zabitki i zakorki.**

W klasie I dopuszczalne, ale tylko w bielu. W klasie II mogą występować i w twardzieli, ale krótkie

(do $^1/_{20}$ długości danej sztuki tarcicy). Klasa III dopuszcza ich długość dwukrotnie większą, niż w klasie II. W klasie IV nie stawia się pod tym względem żadnych ograniczeń.

7. **Mursz twardy.**

W klasie I wada ta jest niedopuszczalna. W klasie II może występować w postaci wąskiego, krótkiego pasma. W klasie III pasmo murszu może mieć długość równą $^1/_2$ długości, a szerokość równą $^1/_{10}$ szerokości tarcicy. W klasie IV dopuszcza się mursz twardy, pokrywający łącznie z innymi wadami nie więcej, niż ½ powierzchni tarcicy.

8. **Mursz miękki.**

W klasie I i II niedopuszczalny; w klasie III dopuszcza się wąskie jednostrone pasmo; w klasie IV może występować najwyżej na $^1/_5$ powierzchni tarcicy.

9. **Zaparzenie (plamy garbnikowe).**

W I klasie niedopuszczalne; w II i III klasie dopuszczalne bardzo płytkie; w klasie IV — bez ograniczenia.

10. **Otwory owadzie (czerwliwość).**

Małe otwory owadzie są niedopuszczalne w żadnej z klas. Duże otwory — w klasie I są niedopuszczalne; w II klasie — dopuszczalne z rzadka; tylko w bielu; w klasie III — dopuszczalne nieliczne w bielu i w twardzieli; klasa IV dopuszcza je, o ile wraz z innymi wadami nie obejmują więcej niż ½ powierzchni tarcicy.

11. **Pęknięcia słoneczne.**

W klasie I dopuszczalne o głębokości 1 mm; w klasie II — 2 mm; w klasie III — 3 mm; w klasie IV — bez ograniczeń.

12. **Pęknięcia z przesychania.**

W klasie I — są niedopuszczalne. W klasie II — dopuszcza się proste, płytkie i krótkie pęknięcia. W klasie III mogą występować pęknięcia proste lub nieco skośne, ale płytkie. Łączna długość pęknięć nie może przekraczać ½ długości tarcicy. W klasie IV głębokość pęknieć może dochodzić do ½ grubości tarcicy, o ile występują na całej długości, lub przechodzące do ½ długości tarcicy.

13. **Pęknięcia czołowe.**

Suma długości pęknięć nie może przekraczać: w klasie I — szerokości tarcicy; w klasie II — podwójnej jej szerokości; w klasie III — potrójnej szerokości; w klasie IV — połowy długości tarcicy.

14. **Pęknięcia łukowe.**

W klasie I i II — niedopuszczalne; w klasie III dopuszczalne nie dłuższe niż $^1/_{20}$ tarcicy; w klasie IV— dopuszczalne nie dłuższe niż $^1/_{10}$ długości tarcicy.

Na zakończenie podać należy jedno zastrzeżenie: zarówno w tarcicy iglastej, jak i liściastej istnieje pewne ograniczenie występowania łącznego wad na danej sztuce. Jasnym jest bowiem, że gdyby dopuścić wszystkie omówione wady do wystąpienia na danej desce czy balu, to sztuka ta nadawałaby się tylko na opał. Tak więc w tarcicy iglastej:

I klasa może posiadać 1 wadę, II i III klasa — 2 wady, IV i V klasa — 3 wady, VI klasa — 4 wady.

W tarcicy dębowej I klasa może wykazywać 2 rodzaje wad, zaś w pozostałych klasach wolna od wad powierzchnia deski czy bala winna wynosić: II klasa — 80%, III kl. — 65%, IV kl. — 50%.

Powyższe omówienie daje jedynie ogólną orientację, nauczyć się sztuki sortowania można jedynie na tartaku pod doświadczonym kierownictwem i po dłuższej praktyce. Inż. **Maria Utlińska-Walterowa**

Praktyczne wskazówki dla terenowca

LUTY

HODOWLA LASU

Zima — to dla leśnika okres wytężonej pracy przy eksploatacji lasu i wywozie pozyskanych sortymentów drzewnych. Przyroda pogrążona w zimowym śnie. Zdawałoby się, że jest to okres, w którym nie czas myśleć o sprawach hodowlanych. Ale myśl leśnika wybiega naprzód, do wiosny, do nawału gorączkowych prac wiosennych. Nie czas budować studnię, gdy dom się pali. Trzeba zawczasu, spokojnie, celowo i rozumnie przygotować się na ten najważniejszy okres. Właśnie już dziś.

Zróbmy więc krótki przegląd.

Zbiór i przechowanie nasion. Zbiór nasion liściastych jest już zakończony, za wyjątkiem zbioru szyszeczek olszowych. Tak samo jodły. Ale czy wykorzystaliśmy wszystkie możliwości zbioru, jak największych ilości szyszek sosny, świerka, modrzewia? Wprawdzie wysypała się już część nasion z szyszek świerkowych i modrzewiowych, ale strata jest nieznaczna. Toteż tam wszędzie, gdzie tylko można jeszcze pozyskać szyszki sosnowe, świerkowe i modrzewiowe z drzew i drzewostanów o cechach nasiennych, tam powinniśmy zbiór prowadzić jak najintensywniej, zarówno z drzew ściętych, jak również i stojących. Potrzeby w zakresie nasion są ogromne i obaw, że zbierzemy zbyt wiele, nie ma.

Żołędzie, przechowywane sposobem Alcmana, przegarniać raz na tydzień. W czasie silnych mrozów i ulewnych deszczów szczyty daszku należy starannie okryć.

Wyłuszczanie szyszek. Sezon łuszczarski jest w pełni. Ale na pracach w łuszczarni musi spocząć czujne oko leśnika gospodarza. Błędy i niedociągnięcia, nie usunięte natychmiast, doraźnie, grożą niepowetowanymi stratami, grożą zniweczeniem planu zalesień. Baczną uwagę należy zwrócić na skład szyszek, aby nie dopuścić do zamakania, pleśnienia i psucia się szyszek. W samej łuszczarni należy kontrolować temperaturę łuszczenia, a co ważniejsze, starannie sprawdzać, czy nakazana temperatura nie jest utrzymywana kosztem sprawnego działania systemu wentylacyjnego. Nieraz bowiem robotnicy zatykają przewody wentylacyjne, aby utrzymać nakazaną temperaturę, nie bacząc na wilgotność powietrza w komorze łuszczarskiej. Sprawdzać również należy proces czyszczenia nasion, aby przez racjonalną kontrolę tej pracy nie dopuszczać do uszkadzania nasion. Pobieranie próbek do wysyłki oraz zsypywanie nasion w celu przechowania, winny być dokonane osobiście przez leśnika-gospodarza, bądź pod jego osobistym kierownictwem i kontrolą.

Wreszcie kontrolować też należy stopień bezpieczeństwa przeciw pożarowego wyłuszczarni.

Szkółki. Mimo zimy nie powinniśmy zapomnieć o szkółkach. Należy je odwiedzić i sprawdzić, czy ogrodzenia są w porządku i czy spełniają swe zadanie. Szczególnie jest to ważne przy szkółkach liściastych, położonych w rejonach za-

króliczonych. Poprawienie ogrodzenia może bazepieczyć przed przykrymi szkodami ze strony zwierzyny. W czasie odwilży należy również sprawdzić, czy przypadkiem w szkółce nie gromadzi się woda z tającego śniegu lub deszczu, a w razie potrzeby odprowadzić ją rowkami poza obręb szkółki.

Kontrola upraw. Chodząc po uprawach, zwrócimy uwagę, czy nie dostrzeżemy objawów wysadzenia sadzonek. Miejsca takie musimy sobie dobrze zarejestrować w pamięci, aby jak najwcześniej wiosną udeptać ziemię wokół wysadzonych sadzonek i ewentualnie dosypać czystej mineralnej gleby.

W gospodarstwie odroślowym. W gospodarstwach odroślowych, jeśli zręby nie zostały jeszcze rozpoczęte, należy je śpiesznie prowadzić. Przy ścince należy zwrócić baczną uwagę na to, aby powierzchnia ścięcia była gładka i najlepiej lekko skośna. Zabezpieczy to pnie przed gniciem. Pnie stare, które już kilkakrotnie dawały odrośla, zmurszałe, należy oznaczyć, aby w tych miejscach podsadzić na wiosnę żarnówki. Pozyskane drewno powinno być po mrozie usunięte ze zrębu, aby później nie uszkadzać pędów.

Kompletowanie narzędzi do odnowienia i pielęgnowania. Jednym z ważniejszych zadań, jakie nas czekają do wykonania w ciągu miesięcy zimowych, to przygotowanie i skompletowanie narzędzi do wiosennych prac zalesieniowych i do prac pielęgnacyjnych. Musimy więc wszystkie posiadane narzędzia dokładnie przejrzeć, naprawić, wyostrzyć, wyczyścić i wysmarować tłuszczem. Narzędzia wadliwe należy bez wahania odrzucić, bowiem nie wykonamy nigdy nimi pracy w sposób właściwy, a szkody z tego tytułu przekraczają często wielokrotnie wartość nowego, właściwego narzędzia.

Należy wnikliwie przeanalizować, jakie narzędzia będą nam do prac wiosennych nieodzownie potrzebne oraz w jakich ilościach. Dobre wyniki zalesieniowe zależą bowiem w wysokim stopniu od jakości użytych do pracy narzędzi oraz od właściwego okresu, w jakim praca jest wykonana, a to między innymi zależy od dostatecznego zapasu narzędzi. Brakujące narzędzia należy zapotrzebować lub kupić, w zależności od obowiązujących w tym względzie zarządzeń.

A oto spis narzędzi, jakie będą nam potrzebne:

Znaczniki do szkółek, ubijaczki do ubijania rowków siewnych, sznury, grabie żelazne, gracki strzemiączkowe, spulchniacze „Norcross", pazurki żelazne, szpadle stalowe, widły amerykańskie 5-cio palczaste, grace co najmniej dwóch rodzajów — lżejsze i cięższe, kosztury, skrzyneczki do noszenia sadzonek, nosze do donoszenia sadzonek, siewniki — najlepiej „Planet". Wszystkie te narzędzia powinny być doskonałej jakości technicznej, wykonane z dobrego materiału, posiadać odpowiednie wymiary i kształty. Zasadą tu być powinno, że nie robotnik jest dla narzędzia, a narzędzie dla robotnika, toteż wszystkie uchwyty, powierzchnie tnące itd. powinny być tak starannie wykonane, aby robotnik nie męczył się niepotrzebnie, ze stratą dla jego zdrowia i dla wydajności pracy. —

Nie od rzeczy będzie również już dzisiaj pomyśleć o narzędziach do pielęgnowania, jak piłki do podkrzesywania, sekatory, noże, kosy leśne. **M. S.**

OCHRONA LASU

Z uwagi na charakter prac z zakresu ochrony lasu, wydaje się słuszne ujęcie niniejszego przeglądu w układzie dwumiesięcznym. Ustalanie szablonowych terminów rozpoczynania niektórych z tych prac powoduje często błędne ich wykonanie, bowiem o przebiegu rozwoju jakiegoś szkodnika decyduje nie data kalendarzowa, lecz układ czynników atmosferycznych. Wynika z tego, że właściwą porę przeprowadzania pewnych zabiegów nie da się ustalić inaczej, jak w oparciu o obserwacje w przyrodzie. Żadne, najlepsze nawet podręczniki, nie zapewnią sprawności gospodarza-leśnika, o ile nie przyjdzie mu z pomocą wrodzona, lub nabyta w pracy spostrzegawczość. Toteż niniejsze wskazówki należy traktować nie jako źródło wiadomości, lecz jako zbiorek aktualnych na omawiany okres tematów, które należy rozpracować w oparciu z jednej strony o uważną obserwację procesów, zachodzących w przyrodzie, z drugiej zaś o literaturę fachową (np. monograficzne ulotki Instytutu Bad. L-twa), wreszcie — korzystając w wątpliwych wypadkach z porady i wskazówek Instytutu Badawczego Leśnictwa.

A) Szkółki.

Prace ochronne w szkółkach ograniczają się w tym okresie do wybrania dołków chwytnych, wypełnionych nawozem, w których gromadzą się dla przezimowania drutowce, turkuć podjadek i inne. Dołki należy opróżnić, zaś szkodniki wybrać i zniszczyć, wykorzystując kilkodniowy okres odwilży.

B) Uprawy i młodziki.

Szczególnie nasilenie osiągają zimą szkody wyrządzane przez zwierzynę. Ewentualne zabiegi ochronne przeciw zwierzynie omówimy bliżej przy programie jesiennych prac z zakresu ochrony lasu. Zimą, badając na śniegu tropy zwierzyny, można sobie doskonale urobić pogląd co do jej jakościowego i ilościowego składu. W okolicach, gdzie licznie występują króliki, należy położyć nacisk na ich odstrzał, oszczędzając natomiast ich naturalnych wrogów (lisy).

B) Drągowiny i starsze drzewostany.

W drzewostanach świerkowych, silnie opadniętych przez kornika drukarza, można już w styczniu rozpocząć wykładanie drzew pułapkowych, z tym jednak zastrzeżeniem, że drzewa te należy okrzesać z gałęzi i okryć nimi pnie drzew pułapkowych. Zapobiega to zbyt szybkiemu wyparowywaniu wody z pni, tak, że wiosną znajdują się one w stanie dostatecznie świeżym i dobrze spełniają swą rolę.

Podobnie można postępować w drzewostanach sosnowych z pułapkami, przeznaczonymi dla cetyńców.

Drzewa pułapkowe muszą być bezwzględnie ujęte w ścisłą ewidencję wg. formularzy opracowanych na ten cel przez Ministerstwo.

W drzewostanach, gdzie wystąpiła masowo barczatka sosnówka, po ustaleniu powierzchni, przeznaczonych do lepowania należy zaopatrzyć się w odpowiedni zapas lepu oraz w sprzęt do lepowania. Do trzebieży oraz do wygładzania kory pod pierścienie lepowe należy przystąpić już w styczniu, w drugiej połowie lutego — rozpoczynają się właściwe prace lepowania. Należy je tak przeprowadzić, aby przed końcem tego miesiąca praca była całkowicie ukończona. Zwłaszcza przy łagodnej zimie termin ten ma zasadnicze znaczenie (p. Barczatka sosnówka i jej zwalczanie — Prof. M. Nunberg— Instytut Badawczy Leśnictwa. Seria C. Nr 6).

Zima jest okresem, w którym należy położyć specjalny nacisk na opiekę nad ptactwem owadożerczym. Regularne dokarmianie ptactwa ma olbrzymie znaczenie dla jego ilościowego występowania i powinno się stać zabiegiem, stosowanym powszechnie. (p. Rola ptactwa w gospodarce leśnej — Dr Witold Koehler. — Instytut Badawczy. — Seria C. Nr. 21).

W wypadku planowania na najbliższy okres wiosenny chemicznego zwalczania szkodników przy użyciu trucizn żołądkowych (np. arsenianów), należy zimą usunąć z powierzchni przewidzianych do opylowania skrzynki lęgowe dla ptaków i przenieść je do drzewostanów, które nie będą objęte akcją opylania. **Witold Koehler**

EKSPLOATACJA LASU

W miesiącu lutym należy dążyć do ukończenia pozyskiwania surowców liściastych, celem możliwie najszybszego ich wywiezienia do zakładów przemysłowych, gdzie zostaną przerobione. Trzebieże prowadzić z całą energią, zwłaszcza w drzewostanach sosnowych tak, aby do końca marca ukończyć pozyskiwanie użytków międzyrębnych, a tym samym umożliwić drzewom całkowite wykorzystanie początkowych tygodni sezonu wegetacyjnego. Z drugiej strony wczesne ukończenie trzebieży zapewnia znaczne przeschnięcie wyrobionych materiałów drzewnych, co dla przyszłej wywózki nie jest bez znaczenia.

W zakresie transportu drewna nie należy zapominać o tym, że miesiąc luty jest jednym z najkorzystniejszych miesięcy dla akcji wywozowej zaprzęgami konnymi dzięki temu, że wozacy nie są jeszcze zatrudnieni w swych gospodarstwach rolnych, jak to zwykle bywa już w drugiej połowie marca. Wozić należy przede wszystkim surowiec tartaczny iglasty i liściasty, dalej surowce na sklejki i okleiny, papierówkę osikową, a dopiero potym inne materiały drzewne. Tam, gdzie zastosowane zostaną w transporcie środki mechaniczne, tam należy wyciągać drewno do dróg i składnic przydrożnych, celem nagromadzenia w tych miejscach tak dużych ilości materiałów drzewnych, aby przez cały czas trwania robót polnych, kiedy leśnictwa nie dysponują zaprzęgami konnymi, pojazdy mechaniczne nie były skazane na bezczynność.

Juliusz Stachy.

ŻYWICOWANIE

Krótkotrwałe (2 — 5 lat) pozyskiwanie żywicy, prowadzone według zasad nowoczesnego, racjonalnego żywicowania, zmienia własności drewna bardzo nieznacznie lub też nie zmienia ich wcale. W każdym bądź razie bezsprzecznie stwierdzono, że na skutek żywicowania wzrasta trwałość drewna. Istnieje co prawda pewna niechęć stolarzy do drewna żywicowanego: rzekomo trudno je sklejać i nie trzyma ono farby olejnej. Nie ma jednak takiego stolarza, któryby obrzynaną deskę z drzewa żywicowanego odróżnił od drewna nieżywicowanego: tak nieuchwytne są różnice, o ile w ogóle istnieją.

Żywicowanie nie pogarsza jakości drewna, jeżeli prowadzone jest w sposób racjonalny, możliwie najmniej zakłócający normalny rozwój drzewa. Przykładem niewłaściwego żywicowania może być „drażnienie" nacięć kwasem solnym, stosowane podczas wojny przez okupanta na zagrabionych terenach. Najnowsze badania wykazały pogorszenie się pewnych własności drewna na skutek ujemnego działania kwasu na żywe drzewo.

Dążeniem nowoczesnego żywicowania jest: 1) osiągnięcie *najwyższej wydajności żywicy*, zarówno ilościowej jak i jakościowej, przy najmniejszym nakładzie środków; 2) możliwie *najmniejsze uszkadzanie drzewa*.

Niezbędnym warunkiem osiągnięcia wysokiej wydajności jest *przygotowanie* wystarczającej (nie nadmiernej) ilości *narzędzi* i przyborów do żywicowania *przed rozpoczęciem robót* w lesie. Przede wszystkim należy pamiętać o *beczkach do żywicy*.

Do ochrony żywicowanych drzewostanów przyczyni się *przestrzeganie* wskazań *instrukcji* żywicowania oraz *umiejętne przysposobienie narzędzi i prawidłowe posługiwanie się nimi* przy pozyskiwaniu żywicy.

Szczerb.

CZY WIESZ O TYM?

JAKĄ ROLĘ ODGRYWA CIĘŻAR DREWNA W ZAGADNIENIU TANSPORTU

Kwestia ciężaru drewna ma zasadnicze znaczenie dla organizacji transportu. W praktyce przyjmujemy zwykle, że: 1 m³ drewna twardego waży ok. 1.000 kg w stanie świeżym i 800 kg w stanie przeschniętym, 1 m³ drewna miękkiego ok. 750 kg w stanie świeżym i 600 kg w stanie przeschniętym, 1 mp drewna opałowego twardego 700 kg w stanie świeżym i 600 kg w stanie przeschniętym, wreszcie 1 mp drewna opałowego miękkiego świeżego waży ok. 600 kg, zaś przeschniętego ok. 500 kg. A więc ciężar drewna w stanie przeschniętym równy jest + ¾ ciężaru takiej samej ilości tegoż drewna w stanie świeżym, zaś ciężar drewna miękkiego odpowiada w przybliżeniu ⅔ ciężaru takiej samej ilości drewna twardego. Powyższe liczby orientują nas ogólnie, ile jakiego drewna możemy załadować na wóz, ciągnik lub wagon kolejowy, jeśli znamy nośność danego środka transportowego. Oczywiście o zdolności załadowczej wozu wzgl. przyczepy do ciągnika decyduje szereg okoliczności, a zwłaszcza stan drogi, co utrudnia możność ustalenia z góry pewnych ścisłych danych. Nie mniej jednak niektórzy autorzy podają, że przy przeciętnym stanie drogi na 2-konny wóz ogumiony można załadować ok. 3 m³ drewna twardego, lub 4,5 m³ miękkiego.

Na wóz jednokonny można naładować około 1,5 m³. Zależy to oczywiście również od siły pociągowej konia. Na zwykłą przyczepę do samochodu wzgl. ciągnika motorowego możemy załadować 10 m³ drewna twardego lub 15 m³ miękkiego. Ładowność wagonu kolejowego o nośności 10 tonn, wyraża się liczbami: 10 m³ świeżego lub 13,5 m³ przeschniętego drewna twardego wzgl. 15 m³ drewna miękkiego w stanie świeżym albo 17,5 m³ w stanie przeschniętym. Zaznaczyć należy, że powyższe liczby w poszczególnych wypadkach mogą wahać się w dość dużych granicach, zależnie od lokalnych warunków.

PRZEWODNICTWO CIEPLNE DREWNA

Zdolność przewodzenia ciepła przez dany materiał określa się tzw. współczynnikiem przewodnictwa cieplnego. Jest to liczba, która wyraża ilość ciepła (w kaloriach), przepływającego w jednostce czasu (1 godz.) przez kostkę sześcienną danego materiału o długości boku równej 1 m, gdy różnica temperatur na dwu przeciwległych końcach wspomnianej kostki wynosi 1⁰ C. Im jakiś materiał ma wyższy współczynnik przewodnictwa cieplnego, tym lepiej przewodzi ciepło, a więc jest tym gorszym izolatorem cieplnym. Drewno przewodzi ciepło gorzej od metali, betonu i żelaza, jest więc lepszym izolatorem cieplnym od innych materiałów budowlanych. Wg autorów niemieckich współczynnik przewodnictwa cieplnego drewna w kierunku poprzecznym do przebiegu włókien drzewnych przy temp. 20⁰ C. wynosi: dla świerka 0,08, sosny 0,13, buka 0,15, dębu 0,16, klonu 0,14 (dla żelaza i stali — ok. 50). Zdolność przewodzenia ciepła jest tym większa, im większy jest ciężar gatunkowy i wilgotność drewna. Drewno przewodzi ciepło w kierunku prostopadłym do włókien drzewnych ok. 3 razy gorzej, niż w kierunku podłużnym. Jak podaje prof. Krzysik „przewodnictwo cieplne ściany drewnianej w kierunku prostopadłym do przebiegu włókien jest średnio 4 razy mniejsze od muru z cegieł, ok. 5 razy mniejsze od muru betonowego i ok. 10 razy mniejsze od muru z kamienia". Stąd wynika, że drewniana ściana budynku stanowi w zimie znacznie skuteczniejszą ochronę przed zimnem, niż takiej samej grubości ściana z kamienia, betonu lub cegły.

PRZEWODNICTWO ELEKTRYCZNE DREWNA

Drewno jest znacznie gorszym przewodnikiem elektryczności niż metale, a nawet gorszym niż beton. Dzięki tej własności znajduje ono zastosowanie w przemyśle elektroenergetycznym i w teletechnice, gdzie dla pewnych celów wymaga się od używanego materiału zdolności izolacyjnych. Dzięki złemu przewodnictwu elektryczności drzewo do dziś dnia jest energetycznie najlepszym materiałem do wyrobu słupów teletechniznych. Zdolność przewodzenia elektryczności zależy w drewnie od jego temperatury, stopnia wilgotności i rodzaju drzewa. Z wzrostem wilgotności drewna maleje jego opór elektryczny. Tym się też tłumaczy, że piorun uderza najczęściej w drzewa suche, bowiem po mokrym drzewie elektryczność spływa stopniowo.

PĘCZNIENIE I KURCZENIE SIĘ DREWNA

Zmianom wilgotności drewna, powodowanym jego namoczeniem lub suszeniem towarzyszą pewne zmiany wymiarów drewna zw. pęcznieniem wzgl. kurczeniem się w zależności od tego, czy objętość drewna wzrasta, czy maleje. Zjawisko to pozostaje w ścisłym związku z własnością błon komórek tkanki drzewnej, mianowicie błona komórkowa nasiąkając wodą, pęcznieje, zaś tracąc wodę, kurczy się. Ponieważ drewno nie posiada jednolitej struktury wewnętrznej, lecz zbudowane jest z komórek różnej wielkości i kształtu oraz o różnym układzie przestrzennym względem podłużnej i poprzecznej osi pnia, przeto też i zmiany wymiarów drewna przy pęcznieniu lub kurczeniu się są w różnych kierunkach różne. Największe zmiany linijne (4 — 15%) zachodzą w drewnie w kierunku stycznym do walca pnia (prostopadle do włókien), mniejsze — w kierunku promieniowym (2 — 11%), zaś najmniejsze w kierunku podłużnej osi pnia (0,1 — 1% w stosunku do wymiarów w stanie suchym). Wielkość zmian wymiarów drewna zależy w dużym stopniu od gatunku drzewa, proporcjonalnego udziału twardzieli do bielu, a wreszcie od stanu wilgotności drewna. Najsilniejszym zmianom ulega drewno graba, buka, lipy, średnim — klonu, dębu, olszy, brzozy, akacji, najmniejszym zaś topoli, daglezji, wiązu, świerka, modrzewia, wejmutki (wg. H. Webera). Twardziel naogół mniej pęcznieje, wzgl. kurczy się niż biel, a wreszcie drewno przeschnięte słabiej reaguje zmianami wymiarów na zmiany wilgotności, niż drewno wilgotne.

Wynikiem nierównomiernego pęcznienia wzgl. kurczenia się drewna jest jego paczenie się i pękanie. Intensywność schnięcia drewna ma przy tym szczególnie duży wpływ na głębokość i ilość pęknięć.

O.

Krzywizna może być zaletą

1. Krzywizna, jedna z najważniejszych wad drewna, może być czasem zaletą dla pewnych sortymentów. Ma to np. miejsce przy drewnie okrętowym. Drewno dębowe, o pewnej, dość dużej strzałce *) krzywizny jest specjalnie poszukiwane na części szkieletów okrętowych. Pożądaną jest również nieraz krzywizna u grabu, czy brzozy na płozy do sań itp.

Plombowanie drzew

4. Czy można chore drzewa plombować, jak chore zęby? Jak wiedzą niemal wszyscy z nas — można. Przy takich zabiegach dentystycznych chodzi w głównej mierze o drzewa zabytkowe, które chcemy jak najdłużej utrzymać na pniu. Dziuplę takich drzew zecementowuje się, co chroni drzewa od dalszego postępu gnicia, oraz wzmacnia pień. Takim plombowanym okazem jest prastary dąb „Bartek" w nadleśnictwie Zagnańsk (Samsonów) w Puszczy Świętokrzyskiej, jeden z najstarszych dębów w Polsce (patrz niżej).



Wiek jego obliczają na około 1000 lat, objętość liczona wraz z konarami, wynosi 72 m³.

Gąsienica szkodnika technicznego — przysmakiem

2. Gąsienice Trociniarki Czerwicy — jedynego motyla, który wyrządza szkody techniczne w drewnie, były kiedyś bardzo poszukiwane. W zamierzchłych rzymskich czasach gąsienice te grube, długości do 8 cm, służyły jako przysmak na dworze cesarskim.

Siła szczęk larw trzpiennika

3. Larwy trzpiennika olbrzyma, dość poważnego szkodnika drzew iglastych, mają siłę szczęk tak wielką, że zdolne są przegryźć grube ołowiane płyty. Nic dziwnego, że drążenie długich i szerokich korytarzy w drewnie dla tych gąsienic nie przedstawia żadnej trudności. Drewno z drzew opanowanych przez trzpiennika olbrzyma (Sirex gigas) nadaje się przeważnie tylko na opał.

Jakie drzewo fosforyzuje?

5. Zdarzy się czasem leśnikowi, że ciemna noc zastanie go w lesie. Patrzy, a w krzakach coś się świeci, jak ślepia wilka. Ale dziwna rzecz, ogniki nie ruszają się. Podchodzi bliżej — a to nic innego, tylko spróchniałe drewno fosforyzuje. Nie każde spróchniałe drzewo świeci się. Właściwości takie posiadają drzewa liściaste, iglaste ich nie mają.

Nawet owocnie grzybów pasożytniczych potrafi człowiek wykorzystać

Wszyscy znają grzyb, zwany Bedłką Opieńką, który tak smakuje w marynatach lub duszony w śmietanie. Nie każdemu jednak przyjdzie do głowy, gdy je tak smaczną potrawę, że grzyb ten przynosi dotkliwe szkody w lasach szczególnie sosnowych. Wywołuje on, jak wiemy zgniliznę (mursz) zarówno drzew młodych, jak i starych. Atakuje przeważnie dolną, najcenniejszą część pnia.

Inny grzyb huba siarkowa, który występuje na drzewach liściastych (dąb, wierzba, topola), a czasem nawet na iglastych (modrzew) w dawnych czasach był używany, po wysuszeniu, jako hubka do krzesania ognia.

Zmiana barwy drewna

7. Zmiana barwy drewna jest na ogół wadą, i zwykle bywa wywołana bądź to przez grzyby (mursz, sinizna), bądź przez anormalności w przyroście drzew (czerwień) itd. Jednak nie zawsze zmiana barwy pogarsza jakość drewna. Na przykład dąb, który leży przez długi okres czasu w wodzie (nawet kilkadziesiąt lat) i nabiera wówczas barwy czarnej. Dąb taki jest bardzo twardy, ma dużą wytrzymałość i trwałość. Drewno takiego dębu jest bardzo cennym materiałem na wyroby ozdobne.

Szerokosłoistość drewna

8. Szerokosłoistość drewna jest dużą wadą, obniżając jego wytrzymałość i twardość, ulega znacznie prędzej zepsuciu — lecz tylko u drzew iglastych. Drewno gatunków liściastych szerokosłoistych ma większą wytrzymałość i jest więcej cenne, jako materiał, niż wąskosłoiste.

9. Często da się zauważyć na liściach dębu kuliste narośle, zwane jak wiemy golasówkami; naróśla te powstają na skutek ukłucia pewnego gatunku owadów, które w nakłute miejsce składają jaja.

Naróśla te osłabiają drewno, zmniejszając asymilację. Do niedawnych czasów galasówki były pieczołowicie zbierane i służyły do wyrobu atramentu.

W.

ROZWIĄŻ TO!

1. Jakie owady powodują techniczne uszkodzenia drewna, najbardziej obniżające jego wartość?
2. Jakie grzyby powodują najcięższe uszkodzenie drewna?
3. Jaki pasożyt zaatakował te korzenie?



*) odległość miejsca największego wygięcia krzywej kłody, kantówki itp. od cięciwy, łączącej końce krzywizny.

Redaktor: Inż. Janusz Bobiński

Wydawca: Związek Zaw. Pracowników Leśnych i Przem. Drzewnego

Drukarnia OMTUR, Warszawa, Polna 34.